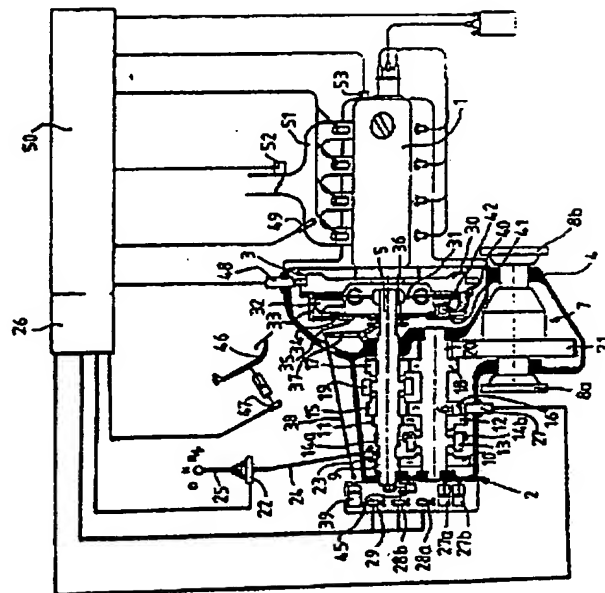


Vehicle, especially passenger motor vehicle

Patent number: DE3730565
Publication date: 1988-03-24
Inventor: SCHNEIDER ARTHUR ING GRAD [DE]
Applicant: VOLKSWAGENWERK AG [DE]
Classification:
 - **International:** B60K17/02; B60K23/02; B60K17/08
 - **European:** B60K17/02; B60K23/02; B60K41/08E
Application number: DE19873730565 19870911
Priority number(s): DE19873730565 19870911; DE19863632054 19860920

Abstract of DE3730565

A vehicle, especially a passenger motor vehicle, is described with a manually shifted transmission (2), free of synchromesh elements, with at least two transmission shafts (5, 6) and with a clutch (3) actuatable by centrifugal force when starting, which clutch connects a first transmission shaft (5) to the drive shaft of the vehicle engine (1). In order to achieve an arrangement of the said type on a transmission as close as possible to series production, it is proposed that the first gears (9, 11, 14a, 15, 17) assigned to the individual transmission stages be held on the first transmission shaft (5) and that a separating clutch, connected parallel to the centrifugal clutch and actuated by spring force in the engagement direction, be provided. At the same time, common clutch discs can be assigned to the two clutches, in that a friction disc clutch is provided, which can be actuated in the closing direction by centrifugal weights (40) and in addition by a spring arrangement (35). In addition, it is proposed that an actuating device (36-39) be provided, which renders the spring arrangement (35) inoperative during the starting process.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

<http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=DE3312104&F=8>

2/28/2005



DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschrift
DE 3730565 A1

51 Int. Cl. 4:
B60K 17/02
B 60 K 23/02
B 60 K 17/08

21 Aktenzeichen: P 37 30 565.4
22 Anmeldetag: 11. 9. 87
43 Offenlegungstag: 24. 3. 88

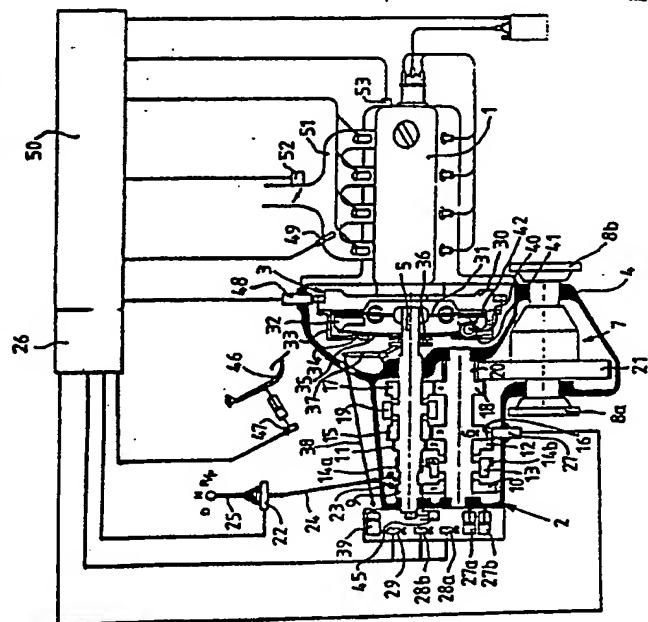
DE 3730565 A1

30 Innere Priorität: 32 33 31
20.09.86 DE 36 32 054.4
71 Anmelder:
Volkswagen AG, 3180 Wolfsburg, DE

72 Erfinder:
Schneider, Arthur, Ing.(grad.), 3300 Braunschweig,
DE

54 Fahrzeug, insbesondere Personenkraftfahrzeug

Es wird ein Fahrzeug, insbesondere Personenkraftfahrzeug, mit einem synchrongliederfreien Stufenschaltgetriebe (2) mit wenigstens zwei Getriebewellen (5, 6) und mit einer beim Anfahren durch Fliehkraft betätigbaren Kupplung (3) beschrieben, die eine erste Getriebewelle (5) mit der Antriebswelle des Fahrzeugmotors (1) verbindet. Um eine derartige Anordnung an einem möglichst seriennahen Getriebe zu realisieren, sollen die den einzelnen Getriebestufen zugeordneten ersten Zahnräder (9, 11, 14a, 15, 17) auf der ersten Getriebewelle (5) gehalten sein und es soll eine der Fliehkraftkupplung parallel geschaltete, durch Federkraft in Einrückrichtung beaufschlagte Trennkupplung vorgesehen sein. Dabei können beiden Kupplungen gemeinsame Kupplungsscheiben zugeordnet sein, indem eine Reibscheibenkupplung vorgesehen ist, die durch Fliehgewichte (40) und zusätzlich durch eine Federanordnung (35) in Schließrichtung beaufschlagbar ist. Darüber hinaus soll eine Betätigungseinrichtung (36-39) vorgesehen sein, die die Federanordnung (35) während des Anfahrvorganges außer Wirkung bringt.



DE 3730565 A1

Patentansprüche

1. Fahrzeug, insbesondere Personenkraftfahrzeug, mit einem direkt schaltenden Stufenschaltgetriebe und mit einer beim Anfahren durch Fliehkraft betätigbaren Kupplung, die eine Getriebewelle mit der Antriebswelle des Fahrzeugmotors verbindet, dadurch gekennzeichnet, daß der Fliehkraftkupplung eine durch Federkraft in Einrückrichtung beaufschlagte, ausrückbare Trennkupplung parallel geschaltet ist.

2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Fliehkraftkupplung und der Trennkupplung gemeinsame Kupplungsscheiben (30, 31, 32) zugeordnet sind.

3. Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Reibscheibenkupplung (3) vorgesehen ist, die durch Fliehgewichte (40) und zusätzlich durch eine Federanordnung (35) in Schließerichtung beaufschlagbar ist und daß die Federanordnung durch eine Betätigungseinrichtung (36-39) außer Wirkung bringbar ist.

4. Fahrzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung (36-39) eine Servoeinrichtung (39) aufweist, die die Federanordnung (35) selbsttätig in Ausrückrichtung betätigt.

5. Fahrzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (39) in der Weise steuerbar ist, daß die Federanordnung während des Anfahrvorganges in Ausrückrichtung betätigt ist.

6. Fahrzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung in der Weise steuerbar ist, daß die Federanordnung bei eingeschaltetem ersten oder Rückwärtsgang in Ausrückrichtung betätigt ist.

7. Fahrzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Servoeinrichtung (39) in der Weise steuerbar ist, daß die Federanordnung (35) unterhalb einer vorgegebenen niedrigen Fahrgeschwindigkeit in Ausrückrichtung betätigt ist und oberhalb dieser Fahrgeschwindigkeit freigegeben ist.

8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Federanordnung durch eine in einem radial mittleren Bereich schwenkbar gelagerte Tellerfeder (35) gebildet ist, deren radial äußerer Rand an einer axial verstellbar gehaltenen Kupplungsdruckplatte (32) der Reibscheibenkupplung (3) anliegt und an deren radial inneren Rand die Betätigungseinrichtung (36-39) angreift.

9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fliehgewichte (40) durch auf zylindrischen Bolzen gelagerte Zylinderrollen gebildet sind, die in radial gerichteten Schlitzen (41) eines an einer drehfest mit der Kurbelwelle des Fahrzeugmotors verbundenen Kupplungsplatte (30) gehaltenen Deckels (33) geführt sind und an schräg zur radialen Richtung verlaufenden Auflauframpen (42) der Kupplungsdruckplatte (32) der Reibscheibenkupplung (3) abrollen.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Fahrzeug, insbesondere Personenkraftfahrzeug, gemäß dem Oberbe-

griff des Patentanspruchs 1.

Ein Fahrzeug mit einem derartigen, direkt schaltenden Stufenschaltgetriebe ist beispielsweise aus der DE-OS 32 26 231 bekannt. Da zum Schalten dieses Getriebes die Betätigung einer Kupplung nicht mehr erforderlich ist, z.B. weil die einzelnen Getriebestufen durch entsprechende Servoeinrichtungen jeweils genau im Synchronpunkt geschaltet werden, ist eine Kupplung zur steuerbaren Verbindung der Getriebeeingangswelle mit der Kurbelwelle des Fahrzeugmotors nur noch für das Anfahren erforderlich. Dabei ist auch vorgeschlagen worden, diese Kupplung als Fliehkraftkupplung auszubilden, so daß eine Betätigung durch den Fahrzeugführer nicht erforderlich ist. Um nun aber zu verhindern, daß während des Betriebes des Fahrzeugs die drehzahlabhängige Fliehkraftkupplung bei niedrigen Motordrehzahlen in höheren Gängen durchrutscht, ist bei der bekannten Anordnung diese Fliehkraftkupplung nur dem ersten, als Anfahrang dienenden Zahnradpaar zugeordnet und mit diesem über eine besondere Welle verbunden, während die ersten Zahnräder der übrigen Getriebegänge auf einer ständig mit der Kurbelwelle des Fahrzeugmotors verbundenen Getriebewelle gehalten sind.

Diese Ausbildung erfordert nun jedoch gegenüber den herkömmlichen Getriebeausbildungen einen erheblichen konstruktiven Mehraufwand, den zu vermeiden Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale. Erfindungsgemäß ist also der die Getriebewelle mit der Kurbelwelle verbindenden Fliehkraftkupplung eine durch Federkraft in Einrückrichtung belastete, ausrückbare Trennkupplung parallel geschaltet, so daß, wie bei herkömmlichen Getrieben, alle ersten Zahnräder der einzelnen Getriebestufen auf der ersten Getriebewelle angeordnet sein können. Die beiden Kupplungen, nämlich Fliehkraft und Trennkupplung, können dann in der Weise zusammengefaßt werden, daß eine im wesentlichen herkömmliche Tellerfeder-Reibscheibenkupplung verwendet wird, die lediglich durch eine der Fliehkraft unterworfenen Einrückbetätigung ergänzt wird. Damit die der Fliehkraft unterworfenen Betätigung nur während des Anfahrvorganges zur Wirkung kommen kann, ist eine Betätigungseinrichtung vorgesehen, die zumindest während des Anfahrvorganges die Reibscheibenkupplung durch Überdrücken der Tellerfeder ausgerückt hält und frühestens nach Beendigung dieses Anfahrvorganges die Tellerfeder wieder zur Wirkung kommen läßt, so daß die Reibscheibenkupplung dann unabhängig von der der Fliehkraft unterworfenen Betätigung eingerückt bleibt. Dabei kann diese Betätigungseinrichtung sowohl willkürlich, also beispielsweise von dem Fahrer des Fahrzeugs, als auch selbsttätig, beispielsweise durch eine hydraulische, pneumatische oder mit einer sonstigen Stellkraft arbeitende Servoeinrichtung gesteuert sein.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den übrigen Unteransprüchen aufgeführt.

In der Zeichnung ist anhand eines schematischen Längsschnittes durch ein Stufenschaltgetriebe eines Personenkraftfahrzeugs ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das im folgenden näher erläutert wird. Dabei ist in der Zeichnung mit 1 ein Fahrzeugmotor und mit 2 ein als Stufenschaltgetriebe ausgebildetes Getriebe insgesamt bezeichnet, während 3 eine zwischen dem Antriebsmotor 1 und dem Getriebe 2 angeordnete Kupplung angibt. 4 stellt ein das Getriebe 2

sowie ein mit 7 angedeutetes Ausgleichgetriebe einschließendes Gehäuse dar. Eine Getriebeeingangswelle ist mit 5 und eine Getriebeausgangswelle mit 6 angegeben, wobei letztere über ein Abtriebsritzel 20, das mit einem Antriebsstellerrad 21 in Kämmeingriff steht, mit dem Ausgleichgetriebe 7 verbunden ist, von dem der Abtrieb über mit 8a und 8b bezeichnete Flansche zu den hier nicht weiter gezeigten Antriebshalbwellen erfolgt.

Auf der Getriebeeingangswelle 5 ist ein dem ersten Getriebeingang zugeordnetes Festrad 9 sowie ein dem zweiten Getriebeingang zugeordnetes Festrad 11 unverdrehbar gehalten, während die mit diesen Zahnrädern in ständigem Eingriff stehenden Zahnräder 10 und 12 als Losräder drehbar auf der Getriebeabtriebswelle 6 gelagert sind. Zum Einrücken dieser Getriebegänge ist eine Schiebemuffe 13 vorgesehen, die axial verschiebbar, aber unverdrehbar auf der Getriebeabtriebswelle 6 gehalten ist und durch Axialverschiebung jeweils formschlüssig mit einem der beiden Losräder 10 oder 12 verbindbar ist.

Die Schiebemuffe 13 weist darüber hinaus eine Verzahnung 14b auf, die durch Axialverschiebung eines hier nicht weiter gezeigten, auf einer gehäusefesten Zwischenwelle gelagerten Schieberades mit einer auf der Getriebeantriebswelle 5 vorgesehenen Verzahnung 14a zur Bildung eines Rückwärtsganges in Eingriff gebracht werden kann. Die Axialverschiebung dieses Zwischenrades kann dabei mit Hilfe einer Schaltgabel 23 ausgeführt werden, die über ein Gestänge 24 von einem Getriebewählhebel 25 betätigbar ist. Diesem Getriebewählhebel 25 sind bei der hier gezeigten Ausführung im übrigen nur drei Stellungen, nämlich eine mittlere Neutralstellung "N", eine normale Vorwärtsfahrstellung "D", in der alle Vorwärtsgetriebegänge automatisch geschaltet werden, und eine Rückwärtsfahrstellung "R/P" zugeordnet, die bei stehendem Fahrzeug zugleich eine Parksperre bietet.

Ein dritter und vierter Getriebeingang werden durch Zahnradpaare 15, 16 und 17, 18 bereitgestellt, von denen die auf der Getriebeantriebswelle 5 gehaltenen Zahnräder 15 und 17 als Losräder und die auf der Getriebeabtriebswelle 6 gehaltenen Zahnräder 16 und 18 als Festräder ausgebildet sind. Zum Einrücken der jeweiligen Gangradpaare ist auf der Getriebeeingangswelle 5 eine axial verschiebbar, aber unverdrehbar gehaltene Schiebemuffe 19 vorgesehen, die entweder mit dem Losrad 15 oder mit dem Losrad 17 in formschlüssigen Eingriff gebracht werden kann.

Zur Betätigung der Schiebemuffen 13 und 19 sind bei dem in der Zeichnung gezeigten Getriebe Servostelleneinrichtungen 27a und 27b vorgesehen, die beispielsweise hydraulisch oder pneumatisch arbeiten können und denen zur Beaufschlagung mit dem Arbeitsmittel Magnetventile 28a und 28b zugeordnet sind, die durch eine zentrale Getriebebesteuereinrichtung 26 ansteuerbar sind. Mit 45 ist eine beispielsweise hydraulische Arbeitsmittelpumpe zur Versorgung der einzelnen Stellglieder mit Arbeitsmittel angedeutet, die beispielsweise von der Getriebeantriebswelle 5 antreibbar ist.

Selbstverständlich können anstelle des hier gezeigten Getriebes in dessen Betätigung auch andere Getriebeausführungen, wie z.B. Planetenradgetriebe oder dgl. eingesetzt werden.

Die in der Zeichnung insgesamt mit 3 bezeichnete Kupplung ist als Reibscheibenkupplung ausgebildet, die eine mit der hier nicht gezeigten Kurbelwelle des Fahrzeugmotors 1 starr verbundene Kupplungsplatte 30 sowie eine Kupplungsdruckplatte 32 aufweist, die gegen-

über der Kupplungsplatte 30 bzw. einem an dieser befestigten Kupplungsdeckel 33 unverdrehbar, aber axial verschiebbar gehalten ist. Zwischen der Kupplungsplatte 30 und der Kupplungsdruckplatte 32 sind die Reibscheiben einer starr auf der Getriebeeingangswelle 5 gehaltenen Kupplungsscheibe 31 angeordnet.

Die zum Einrücken der Kupplung 3 erforderliche Anpreßkraft kann hier auf zwei verschiedenen und voneinander unabhängigen Wegen erreicht werden. Zum einen ist eine an sich bekannte Tellerfeder 35 vorgesehen, die in einem mittleren Durchmesserbereich an einem Lagernocken 34 des Kupplungsdeckels 33 schwenkbar gelagert ist und mit ihrem radial äußeren Rand gegen die Kupplungsdruckplatte 32 drückt, während an dem radial inneren Rand ein Ausrücklager 36 einer Betätigungseinrichtung 36-39 angreift. Dieses Ausrücklager 36 kann über einen Kupplungshebel 37 sowie ein Kupplungsgestänge 38 von einem Kupplungspedal oder, wie in der Zeichnung gezeigt, von einer Servoeinrichtung 39 betätigt werden. Der Servoeinrichtung 39 ist ein die Arbeitsmittelzufuhr steuerndes Magnetventil 29 zugeordnet, das ebenso wie die Magnetventile 28a und 28b von der Getriebebesteuereinrichtung 26 angesteuert werden kann. Die der Tellerfeder 35 zugeordnete Betätigungseinrichtung 36-39 ist nun so ausgebildet, daß bei ihrer Betätigung der radial untere Rand der Tellerfeder 35 in der Zeichnung nach rechts gedrückt wird, so daß die auf die Kupplungsdruckplatte 32 ausgeübte Anpreßkraft der in ihrer Ausgangsstellung mit Vorspannung eingebauten Tellerfeder 35 aufgehoben und damit die Kupplung 3 ausgerückt wird. Im Ruhezustand der Betätigungseinrichtung 36-39 bleibt die Kupplung 3 dagegen durch die Tellerfeder 35 eingerückt.

Unabhängig von der Anpreßbetätigung durch die Tellerfeder 35 bleibt die Betätigung der Kupplung 3 durch Fliehkraft. Dazu sind mehrere, über den Umfang gleichmäßig verteilte Fliehgewichte in Form von auf zylindrischen Bolzen drehbar gelagerten Zylinderrollen 40 vorgesehen, die in radialen Schlitzen 41 des Kupplungsdeckels 33 radial verstellbar geführt sind und durch entsprechende Ausnehmungen in der Tellerfeder 35 greifen. Dabei wälzen sich die Zylinderrollen 40, deren Lagerbolzen sich an den Rändern der Schlitze 41 auf dem Kupplungsdeckel 33 abstützen, auf schräg zur radialen Richtung verlaufenden Auflauframpen 42 der Kupplungsdruckplatte 32 ab. Bei ansteigender Drehzahl der Kurbelwelle und dabei infolge der Fliehkraft zunehmendem radialen Auswandern der Zylinderrollen 40 steigt die über die Auflauframpe 42 auf die Kupplungsdruckplatten 32 ausgeübte axiale Anpreßkraft an, so daß die Kupplung 3 zunehmend in Einrückrichtung betätigt wird.

Wenn das mit einem derartigen Stufenschaltgetriebe ausgerüstete Fahrzeug nun aus dem Stillstand angefahren werden soll, so wird zunächst über die Betätigungseinrichtung 36-39 die Wirkung der Tellerfeder 35 unwirksam gemacht und damit die Kupplung 3 zum Ausrücken gebracht. Dies kann noch vor Beginn des Anfahrvorganges durch Betätigen eines entsprechenden Kupplungspedals rein mechanisch oder aber, wie in der Zeichnung angedeutet ist, mit Hilfe einer Servoeinrichtung 39 bewirkt werden, die durch entsprechende Ansteuerung eines zugeordneten Magnetventils 29 von der Getriebebesteuereinrichtung 26, beispielsweise bei Anlassen des Motors, eingeschaltet wird. Wenn während des Anfahrvorganges dann die Drehzahl des Antriebsmotors 1 durch Betätigen eines mit 46 angedeuteten Fahrpedals angehoben wird, ergibt sich ein selbsttätiger,

drehzahlabhängiger Eingriff der Kupplung 3 durch die Wirkung der der Fliehkraft unterworfenen Zylinderrollen 40, die mit steigender Motordrehzahl immer mehr nach außen gedrängt werden und dabei entsprechend der Schrägstellung der Auflauframpe 42 die Kupplungsdruckplatte 32 gegen die Kupplungsplatte 30 drücken, wodurch die zwischen beiden Platten angeordneten Reibscheiben der Kupplungsscheibe 31 zur Herstellung eines Reibschlusses zwischen der Kurbelwelle und der Getriebeantriebswelle 5 veranlaßt werden. Da zuvor 10 der Kupplungswählhebel 25 in die Stellung "D" oder "R/P", also in die Vorwärts- oder Rückwärtsfahrtstellung gebracht wurde, ist auch der erste Vorwärts- oder der Rückwärtsgang des Stufengetriebes eingeschaltet, und das Fahrzeug kann entsprechend des sich aufbauenden 15 Reibschlusses an der Kupplung 3 anfahren.

Bei Beendigung des Anfahrvorganges, was z.B. mit Erreichen einer vorgegebenen niedrigen Fahrgeschwindigkeit von beispielsweise 10 km/h der Fall ist, kann die beim Anfahren wirksame Fliehkraftkupplung durch 20 Wirksamwerden der Tellerfeder 35 überbrückt werden, so daß anschließend unabhängig von der durch die Fliehgewichte (Zylinderrollen 40) erreichten Kupplungsanpreßkraft die Kupplung 3 ständig eingerückt bleibt. Dieses Wirksamwerden der Kupplungseinrück- 25 kraft der Tellerfeder 35 wird durch Freigabe der Betätigungseinrichtung 36—39 erreicht, indem die zur Betätigung der Servoeinrichtung vorgesehene Arbeitsmittelzufuhr durch entsprechende Ansteuerung der Servoein- 30 richtung 39 unterbrochen wird. Dabei kann die von der Getriebebesteuereinrichtung 26 bewirkte Ansteuerung der Servoeinrichtung 39 in der Weise erfolgen, daß die Tellerfeder 35 entweder nur während des Anfahr- 35 vorganges, d.h. beispielsweise bei Fahrgeschwindigkeiten von 0 bis etwa 10 km/h, ausgerückt ist, oder aber die Tellerfeder wird und bleibt grundsätzlich in den Anfahr- 40 gängen, d.h. bei eingeschaltetem ersten Vorwärtsgang und im Rückwärtsgang, ausgerückt.

Bei Fahrgeschwindigkeiten oberhalb von 10 km/h bzw. in anderen Getriebeegängen als in dem ersten und 40 in dem Rückwärtsgang, ist dagegen die Servoeinrichtung 39 zum Wirksamwerden der Tellerfeder 35 und damit zum Einrücken der Kupplung 3 beaufschlagt.

Bei einer durch Niederdrücken eines Kupplungs- 45 pedals betätigten Tellerfederkupplung erfolgt dies durch Freigabe des Kupplungspedals, das dann für die Folgezeit des Fahrzeugbetriebs nur noch zu betätigen ist, wenn das Fahrzeug beispielsweise verkehrsbedingt halten oder sonst zum Stillstand kommen soll. Während der 50 übrigen Schaltvorgänge des Getriebes erfolgt dagegen keine Kupplungsbetätigung mehr, da diese Schaltvorgänge selbsttätig jeweils im Synchronpunkt der zugeordneten Getriebezahnräder durchgeführt werden. Die einzelnen Schaltvorgänge werden dabei von der Getriebe- 55 besteuereinrichtung 26 ausgelöst, die dazu ein der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs entsprechendes Signal von einem die Drehzahl der Getriebeabtriebswelle 6 erfassenden Drehzahlsensor 27 erhält. Außerdem kann ein dem Getriebewählhebel 25 zugeordneter Stellungs- 60 geber 22 vorgesehen sein, der der Getriebebesteuereinrichtung 26 ein Signal über den mit dem Getriebewählhebel 25 eingestellten Fahrbereich mitteilt. Eine weitere Signalleitung verbindet die Getriebebesteuereinrichtung 26 mit einem dem Fahrpedal 46 des Fahrzeugs zugeordneten Kick-down-Schalter 47. 65

Weitere, für die Steuerung des Getriebes eventuell erforderliche Signale kann die Getriebebesteuereinrichtung 26 auch von einer mit dieser zu einem einheitlichen

Steuergerät verbundenen Motorsteuereinrichtung 50 erhalten, die beispielsweise die Zündung und Kraftstoffzufuhr zu dem Fahrzeugmotor 1 steuert. Diese Motorsteuereinrichtung 50 erhält u.a. Meßsignale von einem 5 Drehzahlgeber 48 über die Drehzahl der Kurbelwelle, sowie von einem Drucksensor 49 über den leistungsabhängigen Unterdruck in der Saugleitung 51. Weitere Meßgeber können ein die Stellung der Drosselklappe erfassender Stellungsgeber 52 sowie ein die Motortem- 10 peratur erfassender Temperaturgeber 53 sein.

- Leerseite -

Nummer:

37 30 565

Int. Cl. 4:

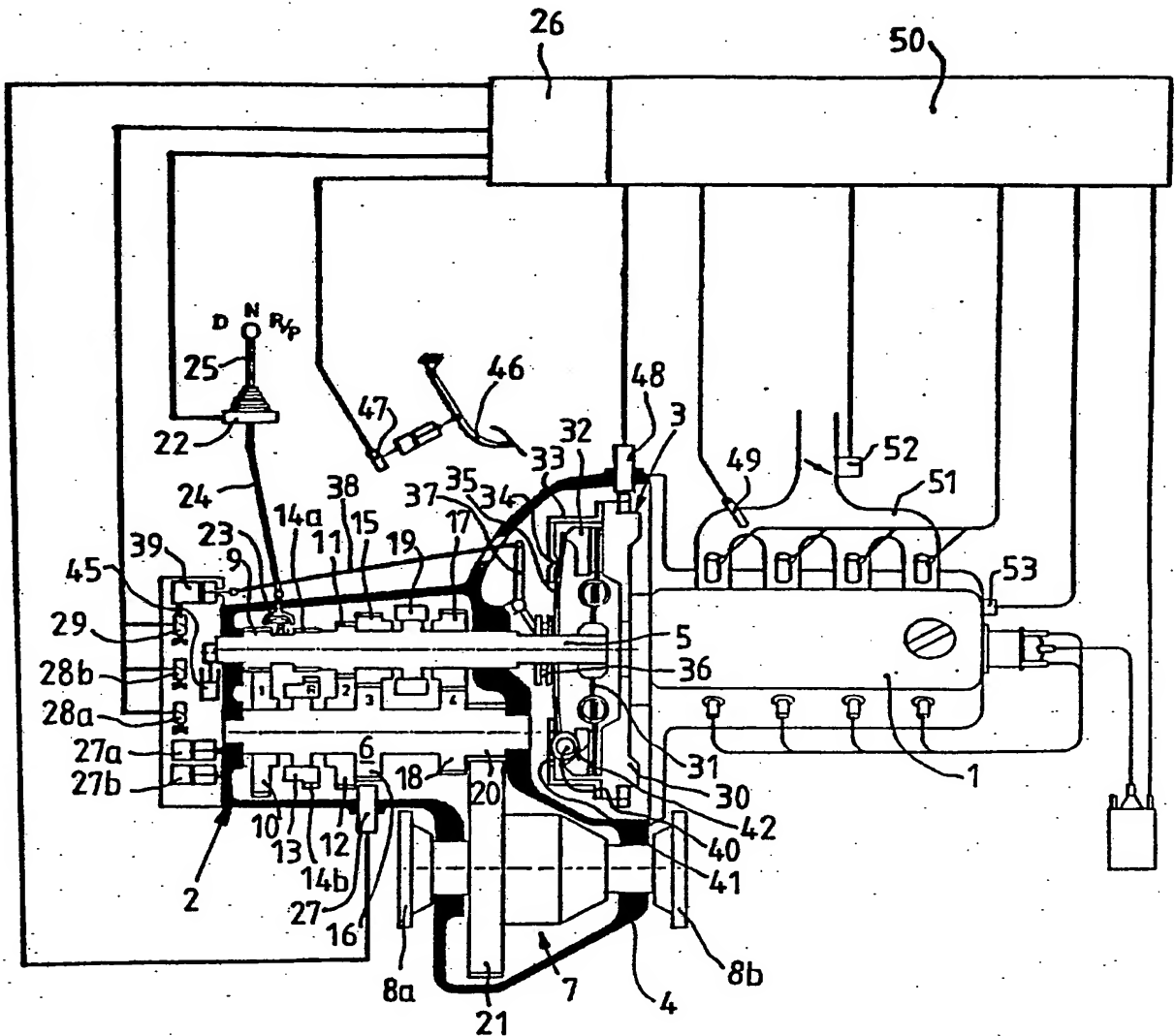
B 60 K 17/02

Anmeldetag:

11. September 1987

Offenlegungstag:

24. März 1988



Volkswagen AG Wolfsburg

808 812/534

BEST AVAILABLE COPY